

581313  
AUG 1992

738 | 313

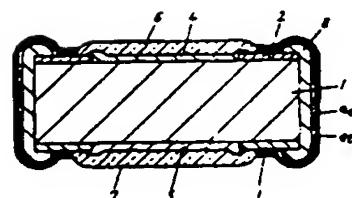
47

(54) RECTANGULAR CHIP RESISTOR FOR FUNCTION CORRECTION USE  
AND MANUFACTURE THEREOF

(11) 4-214601 (A) (43) 5.8.1992 (19) JP  
(21) Appl. No. 2-401536 (22) 12.12.1990  
(71) MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD (72) MASATO HASHIMOTO  
(51) Int. Cl. H01C7 00, H01C17 00

**PURPOSE:** To make possible a high-accuracy correction of the resistance value of a resistor even if the resistance value is greatly corrected and to prevent a disconnection from being generated in the resistor even if an overcorrection of the resistance value is further made in the chip resistor for function correction use, which corrects the operation of a circuit by correcting the resistance value by a laser after being mounted on the circuit.

**CONSTITUTION:** A resistance element has an insulative sintered substrate 1, a pair of upper surface electrode layers 2 on the surface of this substrate 1, a first resistance layer 4, which overlaps with each one part of these layers 2 and is corrected its function after the element is mounted on a circuit, a pair of rear electrode layers 3 on the rear of the substrate 1, a second resistance layer 5, which overlaps with each one part these layers 3, and a pair of edge face electrode layers 8 which connect electrically the layers 2 with the layers 3. As the layer 3, which is used as the by-pass of a current, is provided on the rear part of the substrate 1 in addition to the layer 4 which is corrected its function, the resistance value of the element is not rapidly increased even if the dimension of a correction of the resistance value is increased. As a result, a high-accuracy correction of the resistance value becomes possible and even if an overcorrection of the resistance value is further made, a disconnection is not generated in the resistance element.



BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平4-214601

(43)公開日 平成4年(1992)8月5日

(51)Int.Cl.\*

H 01 C 7/00  
17/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 9058-5 E  
Z 9058-5 E

審査請求 未請求 請求項の数4(全5頁)

(21)出願番号

特願平2-401536

(22)出願日

平成2年(1990)12月12日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 橋本 正人

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 小畠治 明

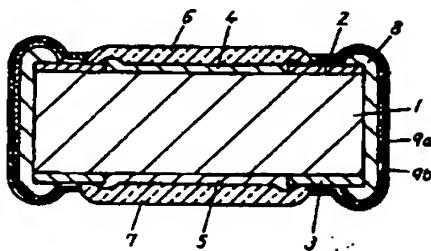
(54)【発明の名称】機能修正用角形チップ抵抗器およびその製造方法

(57)【要約】

【目的】 本発明は回路に実装後、抵抗値をレーザーにより修正することにより回路動作を修正する機能修正用チップ抵抗器において、大きく修正しても高精度の修正を可能とし、更に過修正を行っても、抵抗体の断線を発生しないことを目的とする。

【構成】 绝縁性の焼結基板1と、この焼結基板の表面上の一対の上面電極層2と、この上面電極層2の一部に重なり回路実装後に機能修正される第1抵抗層4と、焼結基板1の裏面上の一対の裏面電極層3と、この裏面電極層の一部に重なる第2抵抗層5と、上面電極層2と裏面電極層3とを電気的に接続する一対の端面電極層8とを有するもので、修正を行う第1抵抗層4以外に電流のバイパスとなる第2抵抗層5を裏面部に設けていため、修正寸法が大きくなっても急に抵抗値は上がらないので、高精度の修正が可能となり、更に過修正を行っても、抵抗素子としては断線が発生しない。

1—96アルミ  
2—上部電極層  
3—裏部電極層  
4—第1抵抗層  
5—第2抵抗層  
6—裏1ガラス層  
7—裏2ガラス層  
8—端面電極層  
9a—Niめっき層  
9b—Sn-Pb  
9c—ガラス層



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】角板形の絶縁性の焼結基板と、前記焼結基板の表面上の一対の上面電極層と、前記一対の上面電極層の一部に重なり回路実装後に機能修正される第1抵抗層と、前記焼結基板の裏面上の一対の裏面電極層と、前記一対の裏面電極層の1部に重なる第2抵抗層と、前記一対の上面電極層と一対の裏面電極層を電気的に接続する一対の端面電極層とを有することを特徴とする機能修正用角形チップ抵抗器。

【請求項2】第1抵抗層と第2抵抗層は同時に焼成することを特徴とする請求項1記載の機能修正用角形チップ抵抗器の製造方法。

【請求項3】第1抵抗層の面積抵抗値が第2抵抗層の面積抵抗値より高く設定されていることを特徴とする請求項1記載の機能修正用角形チップ抵抗器。

【請求項4】第1抵抗層の面積抵抗値が第2抵抗層の面積抵抗値より低く設定されていることを特徴とする請求項1記載の機能修正用角形チップ抵抗器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は高密度配線回路に用いられ、回路に実装後、抵抗値をレーザートリミングにより修正することにより回路動作を修正する、機能修正用角形チップ抵抗器およびその製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、電子機器の軽薄短小化に対する要求がますます増大していく中、回路基板の配線密度を高めるため、抵抗素子には非常に小型な抵抗器が多く用いられるようになってきた。また、近年の高密度化はチップボリュームまでおよび、チップボリュームの置き換えとして機能修正用角形チップ抵抗器が多く用いられるようになってきている。

【0003】従来の厚膜タイプの機能修正用角形チップ抵抗器の構造の一例を、図4に示す。

【0004】従来の機能修正用角形チップ抵抗器は96アルミニナ基板10上に形成された一対の厚膜電極による上面電極層11と、この上面電極層11と接続するようになされたルテニウム系厚膜抵抗による抵抗層12と、抵抗層を覆うガラス層14と、上面電極層の一部と重なる端面電極層13とからなっており、露出電極面にははんだ付け性を確保するためにNiめっき層15とはんだめっき層16を電解めっきにより形成している。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、この機能修正用角形チップ抵抗器は回路実装後に抵抗層12にレーザートリミングを施し機能修正を行うが、このときのトリミング寸法と抵抗値の関係は一般に図5のように表せる。

【0006】トリミング寸法が大きくなり抵抗体の残り

幅が少なくなると、抵抗値の上昇が急になり、最後には断線に至ってしまう。このため、目標とする抵抗値が比較的高いときには、トリミングの精度が悪くなったり、あるいは抵抗体が断線すると言った不都合を生じるという課題があった。

【0007】本発明は、このような課題を一挙に解決するもので、トリミング寸法が大きくなても高精度のトリミングを可能とし、更にトリミングにより過修正を行っても、抵抗体の断線を発生させない機能修正用角形チップ抵抗器を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は、角板形の絶縁性の焼結基板と、前記焼結基板の表面上の一対の上面電極層と、前記一対の上面電極層の一部に重なり回路実装後に機能修正される第1抵抗層と、前記焼結基板の裏面上の一対の裏面電極層と、前記一対の裏面電極層の1部に重なる第2抵抗層と、前記一対の上面電極層と一対の裏面電極層を電気的に接続する一対の端面電極層とを有するものである。

## 20 【0009】

【作用】本発明によれば、トリミングを行う第1抵抗層以外に電流のバイパスとして働く第2抵抗層を裏面部に設けてあるので、第1抵抗層のトリミング寸法が大きくなってしまってもさほど抵抗値は上がりず、目標とする抵抗値が比較的高い場合であっても高精度のトリミングが可能となり、更にトリミングにより過修正を行っても、抵抗素子としては断線が発生しないものである。

## 【0010】

【実施例】(実施例1)以下、本発明の一実施例の機能修正用角形チップ抵抗器について、図面を用いて説明する。

【0011】図1は本実施例を示す断面図である。図1において、本実施例の機能修正用角形チップ抵抗器は、角板形で絶縁性の焼結された96アルミニナ基板1と、この96アルミニナ基板1の表面上に形成された銀系厚膜の一対の上面電極層2と、前記96アルミニナ基板の裏面上の裏面電極層3と、前記上面電極層2の一部に重なるルテニウム系厚膜の第1抵抗層4と、前記裏面電極層3の一部に重なるルテニウム系厚膜の第2抵抗層5と、前記第1抵抗層4を完全に覆う第1ガラス層6と、前記第2抵抗層5を完全に覆う第2ガラス層7と、前記上面電極層2と前記裏面電極層3の一部に重なる銀系厚膜の端面電極層8とから構成される。なお、露出電極面にははんだ付け性を向上させるために、Niめっき層9aとSn-Pbめっき層9bを電解めっきにより施している。

【0012】次に、図1に示した本実施例の製造方法について説明する。まず、耐熱性および絶縁性に優れた96アルミニナ基板1を受け入れる。このアルミニナ基板1には短冊状、および個片状に分割するために、分割のための溝(グリーンシート時に金型成形)が形成されている。

次に、前記9-6アルミナ基板1の表面に厚膜銀ペーストをスクリーン印刷・乾燥し、更に、前記9-6アルミナ基板1の裏面に厚膜銀ペーストをスクリーン印刷・乾燥し、ベルト式連続焼成炉によって850°Cの温度で、ピーク時間6分、IN-OUT 45分のプロファイルによって焼成し、上面電極層2および裏面電極層3を同時に形成する。次に、上面電極層2の一部に重なるように、RuO<sub>x</sub>を主成分とする厚膜抵抗ペーストをスクリーン印刷・乾燥し、更に、裏面電極層3の一部に重なるように、RuO<sub>x</sub>を主成分とする厚膜抵抗ペーストをスクリーン印刷・乾燥し、ベルト式連続焼成炉により850°Cの温度でピーク時間6分、IN-OUT時間45分のプロファイルによって焼成し、第1抵抗層4および第2抵抗層5を同時に形成する。(このとき本実施例では第1抵抗層4は第2抵抗層5よりも面積抵抗値を低く設定した。)次に、前記裏面電極層3間の前記第2抵抗層5の抵抗値を揃えるために、レーザー光によって、前記第2抵抗層5の一部を破壊し抵抗値修正(レーザー、100nm/秒、12KHz、5W)を行う。続いて、前記第2抵抗層4を完全に覆うように、ホウケイ酸鉛系ガラスベースト(黒色)をスクリーン印刷・乾燥し、更に前記第1抵抗層5を完全に覆うように、ホウケイ酸鉛系ガラスベースト(半透明の緑色)をスクリーン印刷しベルト式連続焼成炉によって590°Cの温度で、ピーク時間6分、IN-OUT 50分の焼成プロファイルによって焼成し、第1ガラス層6および第2ガラス層7を同時に形成する。次に、端面電極を形成するための準備工程として、端面電極を露出させるために、アルミナ基板1を短冊状に分割し、短冊状アルミナ基板を得る。そして、前記短冊状アルミナ基板の側面に、前記上面電極層2および前記裏面電極層3の一部に重なるように厚膜銀ペーストをローラーによって塗布し、ベルト式連続焼成炉によって600°Cの温度で、ピーク時間6分、IN-OUT 45分の焼成プロファイルによって焼成し端面電極層8を形成する。次に、電極メッキの準備工程として、前記端面電極層8を形成済みの短冊上アルミナ基板を個片状に分割する二次基板分割を行い、個片状アルミナ基板を得る。そして最後に、露出している上面電極層2と裏面電極層3と端面電極層8のはんだ付け時の電極喰われの防止およびはんだ付けの信頼性の確保のため、電解めっきによってNiめっき層9aとSn-Pbめっき層9bを形成する。

【0013】なお、第1抵抗層4と第2抵抗層5を個別に焼成を行うと、先に焼成した方の抵抗層の抵抗値が大きく変化してしまうという不都合が生じる。従って第1抵抗層4および第2抵抗層5を同時に形成する方法を探る。

【0014】以上の工程により、本発明の第1の実施例の機能修正用亜鉛チップ抵抗器を試作した。

【0015】(實驗例2)

次に、本発明の他の実施例の説明を行う。本実施例は、第1抵抗層4より第2抵抗層5の面積抵抗率を高く設定する構成のもので、その他の構造および製造方法は第1の実施例と同様である。

【0016】この本発明の第1の実施例の機能修正用角形チップ抵抗器を回路実装後、第1抵抗層をトリミングした時の抵抗値の上昇曲線を図2に、第2の実施例の機能修正用角形チップ抵抗器を回路実装後、第1抵抗層をトリミングした時の抵抗値の上昇曲線を図3に示す。  
(トリミングはストレートシングルカットを用いた。)  
図2より分かるように、第1抵抗層4を第2抵抗層5より低く設定すると、比較的高倍率に機能修正が可能であり(従来品よりは抵抗体の残り幅の小さい部分での微調整可能)、更に第1抵抗層4がオープンになってしまって第2抵抗層5(高抵抗)が残っているので、抵抗素子そのものがオープンになることはない。

〔0017〕また、図3より分かるように、第1抵抗層4を第2抵抗層5より高く設定すると、比較的低倍率の機能修正となるが、抵抗値の微調整（第2抵抗層の抵抗値近辺での）が可能となる特徴をもつ。更に第1抵抗層4がオープンになっても第2抵抗層5（低抵抗）が残っているので、抵抗素子そのものがオープンになることはない。

【0018】このことより、本発明の実施例によれば、従来の機能修正用角形チップ抵抗器にはない、機能修正の高精度化および抵抗値がオープンにならないといった、優れた効果が得られることが分かる。

【0019】なお、これらの実施例において第1抵抗層4に緑色ガラスを、第2抵抗層5に黒色ガラスにて覆つたが、これは抵抗素子の信頼性を向上させるものであり、特に必要とはならないし、また、別の色のガラスを用いてもよい。

【0020】また、これらの実施例ではレーザートリミングはストレートシングルカットにて説明したが、これは当然1カットや1カットにも適用である。

【0021】また、これらの実施例では第2抵抗層5にトリミングを施したが、これは修正曲線がさほど高精度である必要が無い場合は行わなくてもよい。すなわち、第2抵抗層5にもトリミングを施すことにより、更に高精度の修正曲線が得ることができるのである。

【0022】また、第1、第2抵抗層4、5の面積抵抗の値を同じにすることによって、表面どちらの面にも機能修正が施せる様にもなり、表面いずれの面を上にして実装しても構わないものが得られる。

ANSWER

【発明の効果】以上の説明より明らかなように、本発明の機能修正用角形チップ抵抗器によれば、トリミングを行う第1抵抗層以外に電流のバイパスとして働く第2抵抗層を裏面部に設けてあるので、第1抵抗層のトリミングが大きくなる。そのため抵抗値はより多く、目標

とする抵抗値が比較的高い場合であっても高精度のトリミングが可能となり、更にトリミングにより過修正を行っても、抵抗素子としては断線が発生しないといった優れた効果を奏すことができる。

【0024】また、第1抵抗層と第2抵抗層の抵抗値の設定において、設定の仕方により様々な修正曲線が設定できるという効果も同時に得られる。

【0025】また、第1抵抗層と第2抵抗層を同時に焼成を行うことで、先に焼成した方の抵抗層の抵抗値が大きく変化してしまうという不都合が生じることがない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1、第2の実施例の機能修正用角形チップ抵抗器の断面図

【図2】本発明の第1の実施例の機能修正用角形チップ抵抗器のトリミング寸法と抵抗値の関係を示す特性図

【図3】本発明の第2の実施例の機能修正用角形チップ

抵抗器のトリミング寸法と抵抗値の関係を示す特性図

【図4】従来の機能修正用角形チップ抵抗器の断面図

【図5】従来の機能修正用角形チップ抵抗器のトリミング寸法と抵抗値の関係を示す特性図

【符号の説明】

1 96アルミナ基板

2 上面電極層

3 裏面電極層

4 第1抵抗層

5 第2抵抗層

6 第1ガラス層

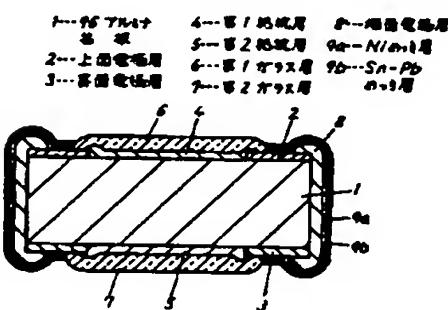
7 第2ガラス層

8 端面電極層

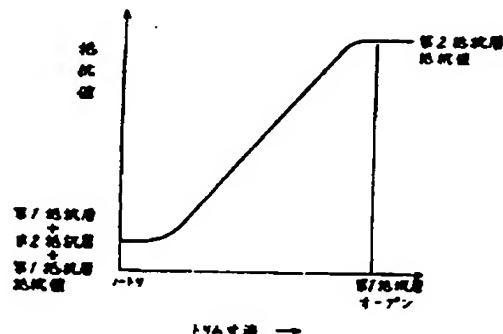
9a Niめっき層

9b Sn-Pbめっき層

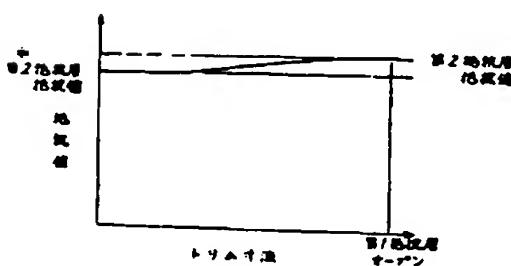
【図1】



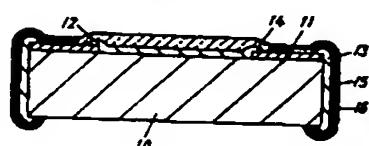
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

